



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

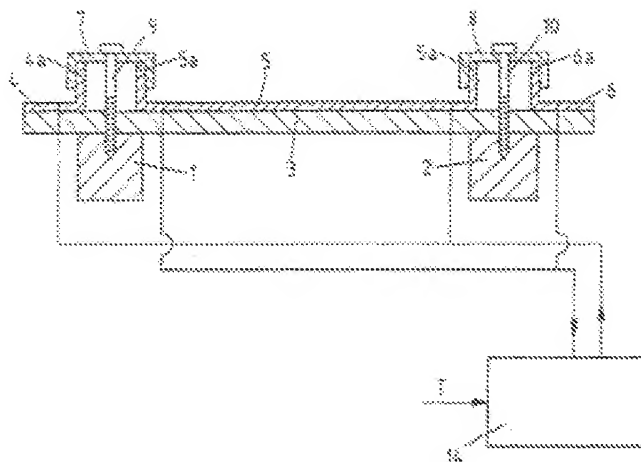
⑤ Aktenzeichen: 200 14 536.3  
⑥ Anmeldetag: 23. 8. 2000  
⑦ Eintragungstag: 2. 11. 2000  
⑧ Bekanntmachung  
im Patentblatt: 7. 12. 2000

DE 200 14 536 U 1

⑨ Inhaber:  
Thyssen Bauesysteme GmbH, 46535 Dinslaken, DE  
⑩ Vertreter:  
COHAUSZ & FLORACK, 40472 Düsseldorf

⑪ Dachdeckung oder Wandverkleidung aus selbsttragenden Metallblechpaneelen mit außenseitig aufgetragenen Photovoltaik-Solarmodulen und einem unterseitigen System zur geregelten Wärmeab- und/oder -zufuhr

⑫ Dachdeckung oder Wandverkleidung aus selbsttragenden Metallblechpaneelen (5) mit einer außenseitig aufgetragenen und durch eine äußere Deckschicht (12) aus lichtdurchlässigem Kunststoff geschützten Photovoltaik-Solarmodul (11) insbesondere aus amorphem Silizium, dadurch gekennzeichnet, daß ein System (13) mit geregelter Wärmeab- und/oder -zufuhr unterseitig an der Metallblechpaneele (5) in wärmeleitendem Kontakt gehalten ist.



DE 200 14 536 U 1

no English  
upward

Uick  
fpt

SL1206 For

23.08.00

KN/so 9808275  
22. August 2000

Dachdeckung oder Wandverkleidung aus selbsttragenden  
Metallblechpaneelen mit außenseitig aufgebrachten  
Photovoltaik-Solarmodulen und einem unterseitigen System  
zur geregelten Wärmeab- und/oder -zufuhr

Seit Jahrzehnten werden große Anstrengungen, in letzter  
Zeit sogar noch verstärkt, unternommen, um die  
Sonneneinstrahlung für die Erzeugung elektrischer Energie  
und Wärmeenergie auszunutzen. Alle bisher bekannt  
gewordenen Photovoltaiksysteme haben trotz des laufend  
verbesserten Wirkungsgrades noch nicht zu einem  
technischen Durchbruch geführt, weil der bei der  
Erzeugung elektrischer Energie mit herkömmlichen  
Photovoltaiksystemen zu treibende Aufwand im Vergleich zu  
dem bei der Erzeugung elektrischer Energie mit  
Kraftwerken zu treibenden Aufwand nach wie vor  
unverhältnismäßig größer ist.

Auch mit einem sogenannten Photovoltaik-Hybridkollektor,  
der in Kombination Photovoltaiksysteme und Mittel zur  
unmittelbaren Wärmeaufnahme, sogenannte Solarkollektoren  
umfaßt, konnte ein überzeugender wirtschaftlicher Erfolg  
nicht erzielt werden. Dies mag an der sehr aufwendigen  
Konstruktion der Hybridkollektoren liegen. Bei einem  
bekannten Hybridkollektor (Prospektblatt Spektrum, Der  
Photovoltaik-Hybrid-Kollektor der Fa. Dahlmann &  
Janetzko, Gewerbeschulstraße 3, 42287 Wuppertal) sind  
nämlich in einer Rahmenkonstruktion unter einer  
Glasplatte in einem hochtransparenten und  
witterungsbeständigen Kunststoff Solarzellen aus  
kristallinem Silizium gehalten. Die Solarzellen liegen

DE 200 14 536 U1

auf einem Aluminiumwärmeabsorberprofil mit Kupferrohren auf, das rückseitig mit Dämmmaterial wärmeisoliert ist und eine Aluminiumrückwand aufweist. Während die elektrische Energie von den Photovoltaik-Solarmodulen geliefert wird, wird die Wärmeenergie mit einem Wärmeträgermedium, das über die Kupferrohre fließt, abgenommen. Wegen der unerwünschten Wärmeentwicklung der kristallinen Solarzellen verlieren diese mit steigenden Temperaturen ihre Effektivität, wodurch die Praxistauglichkeit eines solchen konstruktiv aufwendigen Hybridkollektors in Frage gestellt wird. Ein solcher Hybridkollektor kann zwar auf einer vorhandenen Dachdeckung montiert werden, doch sind sein hohes Gewicht und seine aus Glas bestehende, bruchempfindliche Oberfläche problematisch. Auch wirkt er als Fremdkörper und stört unter ästhetischen Gesichtspunkten das Gesamterscheinungsbild einer damit bestückten Dachdeckung oder Wandverkleidung.

Darüber hinaus sind Photovoltaik-Solarmodule bekannt (EP 0 625802), die aus einer durch Abkantungen versteiften Trägerplatte aus Metallblech und einer darauf befestigten, flexiblen Verbundfolie bestehen, die ihrerseits aus einer Trägerfolie aus Edelstahl, einer Schicht mit Solarzellen und einer transparenten Deckschicht besteht. Solche Photovoltaik-Solarmodule lassen sich mittels der Abkantungen erfassender Klammern auf einer Dachunterkonstruktion befestigen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine mit einem Photovoltaiksystem bestückbare Dachdeckung beziehungsweise Wandverkleidung zu schaffen, die bei einem ästhetisch ansprechenden Erscheinungsbild mit geringem technischen Aufwand herstellbar ist und bei der das Photovoltaiksystem mit gutem Wirkungsgrad arbeitet.

Diese Aufgabe wird bei einer Dachdeckung oder Wandverkleidung mit selbsttragenden Metallblechpaneelen mit außenseitig aufgebracht und durch eine äußere Deckschicht aus lichtdurchlässigem Kunststoff geschützten Photovoltaik-Solarmodulen, insbesondere aus amorphem Silizium gelöst, bei der ein System mit geregelter Wärmeab- und/oder -zufuhr unterseitig an der Metallblechpaneele in wärmeleitendem Kontakt gehalten ist.

Die erfindungsgemäße Dachdeckung beziehungsweise Wandverkleidung genügt auch höheren ästhetischen Ansprüchen insofern, als die Ausrüstung der Metallblechpaneele mit Photovoltaik-Solarmodulen und dem unterseitigen System mit geregelter Wärmeab- und/oder -zufuhr optisch kaum in Erscheinung tritt, so daß so bestückte Metallblechpaneele von solchen Metallblechpaneelen, die diese Ausrüstung nicht haben, sich praktisch nicht unterscheiden. Eine Dachdeckung oder Wandverkleidung aus gemischt erfindungsgemäß ausgerüsteten Metallblechpaneelen und solchen ohne eine solche Ausrüstung hat deshalb ein ästhetisch ansprechendes einheitliches Erscheinungsbild.

Da die Dachdeckung beziehungsweise Wandverkleidung für die besondere Ausrüstung keine eigene Tragkonstruktion benötigt, sondern die selbsttragenden Metallblechpaneele als Träger für die Ausrüstung fungieren, sogar aussteifend auf eine Unterkonstruktion wirken, ist der mit der Herstellung solcher Dachdeckung verbundene konstruktive Aufwand gering.

Die Eigenschaft der Metallblechpaneele, selbsttragend zu sein und aussteifend zu wirken, läßt sich bei entsprechender Materialdicke des Metallbleches mit Aufkantungen der Längsränder sehr einfach erreichen. Diese Aufkantungen können dann auch zusammen mit aufsteckbaren Klammern und Abdeckleisten zur regensicheren Verbindung benachbarter Metallblechpaneele benutzt werden.

Vorzugsweise bilden die Photovoltaik-Solarmodule mit ihrer Deckschicht und einer Trägerfolie aus einem Material mit einem guten Wärmeleitwert flexible Verbundfolien, die mit ihrer Trägerfolie unmittelbar an dem Metallblechpaneel anliegen. Mit einer solchen Verbundfolie ist die Herstellung der einzelnen Elemente für die Dachdeckung durch Auflaminieren der Verbundfolie auf ein Metallblechband und anschließendes Ablängen und Profilieren großtechnisch möglich.

Das System mit der geregelten Wärmeab- und/oder -zufuhr kann - neben der unmittelbaren Gewinnung von Wärmeenergie - auch dazu dienen, eine vereiste oder mit Schnee bedeckte Dacheindeckung oder Wandverkleidung freizumachen, um die Sonneneinstrahlung wieder besser zu den Solarzellen durchzulassen, oder die Temperatur der Solarzellen derart einzustellen, daß diese mit optimalen Wirkungsgrad arbeiten.

Das System mit der geregelten Wärmeab- und/oder -zufuhr wird vorzugsweise von einem wärmeträgerdurchströmten Leitungssystem mit einem temperaturgeführten Kühl- und/oder Wärmeaggregat gebildet. Es versteht sich, daß das Leitungssystem mit möglichst geringem

Wärmeübergangswiderstand an der Rückseite der Metallblechpaneele anzubringen ist.

Für die unmittelbare Wärmergewinnung mit dem System mit geregelter Wärmeab- und/oder -zufuhr ist von Vorteil, wenn die Metallblechpaneele zusammen mit diesem System unterseitig von Wärmedämmmaterial abgedeckt ist. In einem solchen Fall kann die im allgemeinen notwendige dach- oder wandseitige Wärmedämmung für das Gebäude schwächer dimensioniert sein oder sogar entfallen, wenn dies bei der Dimensionierung der Wärmedämmung der Elemente für Metallblechpaneele berücksichtigt wird.

Als äußere Deckschicht für das Photovoltaik-Solarmodul eignet sich z.B. eine PVF-Folie. Eine solche Folie ist nicht nur transparent und witterungsbeständig, sondern auch kratz- und reißfest. Ein damit geschütztes Photovoltaik-Solarmodul auf einer Metallblechpaneele kann dann auch begangen werden, ohne daß dadurch die auflebnierten Photovoltaikzellen Schaden nehmen.

Als Material für die Trägerfolie eignet sich eine Edelstahlfolie. Das Metallblechpaneel ist vorzugsweise kaltgewalztes, beidseitig korrosionsgeschütztes Stahlblech.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Im einzelnen zeigen:

Figur 1 eine Dachdeckung in schematischer Darstellung im Querschnitt ausschnittsweise,

Figur 2 ein Metallblechpaneel für eine Dachdeckung nach Figur 1 mit einem außenseitig auflaminierten Photovoltaik-Solarmodul im Querschnitt ausschnittsweise

u n d

Figur 3 zwei miteinander verbundene Metallblechpaneele für eine Dachdeckung in einer zu Figur 1 abgewandelten Ausführung im Querschnitt.

Auf einer Dachunterkonstruktion aus Sparren 1,2 und Querlatten 3 ist eine Dachdeckung aus Metallblechpaneelen 4,5,6 angeordnet. An ihren Längsrändern weisen die Metallblechpaneele 4,5,6 Aufkantungen 4a,5a,5b,6a auf, die von U-förmig profilierten Abdeckkleisten 7,8 überdeckt sind und mittels der auch als Klammer wirkenden Abdeckkleisten 7,8 und Schrauben 9,10 an der Dachunterkonstruktion 1,2,3 befestigt sind.

Für die Erfindung ist es unwichtig, wie die Unterkonstruktion 1,2,3 im einzelnen aussieht. Auch können die Metallblechpaneele 4,5,6 und die sie haltenden Profile 7,8 eine andere Form haben. So können die Metallblechpaneele 4,5,6 auch mit ihren benachbarten Längsrändern einander überlappen, so daß Abdeckkleisten 7, 8 und Klammern überflüssig sind.

Die einzelnen Metallblechpaneele 4,5,6 haben den in Figur 2 dargestellten Aufbau. Das Metallblechpaneel 5 ist beidseitig korrosionsgeschützt. Seine Materialdicke insbesondere unter Berücksichtigung der Aufkantungen 4a,5a,6a,7a ist ausreichend, um selbsttragend zu sein und ggf. aussteifend auf die Unterkonstruktion zu wirken.

Diese Ausführung reicht auch aus, um alle äußeren Belastungen, auch die des Begehens, aufnehmen zu können. Das Metallblechpaneel 5 trägt auf seiner Außenseite ein Photovoltaik-Solarmodul 11 in Form einer in verschiedenen Breiten vollflächig aufgetragenen flexiblen Verbundfolie, die durch eine aufkaschierte Deckschicht 12 aus lichtdurchlässigem Kunststoff, z.B. PVF geschützt ist, der möglichst reiß- und kratzfest sein soll. Da die aufgetragene Verbundfolie das Metallblechpaneel 5 fast vollständig bedeckt, ergibt sich vollflächig ein einheitliches Erscheinungsbild, insbesondere wenn der Farbton demjenigen der Verbundfolie entspricht. Rückseitig trägt das Metallblechpaneel 5 ein System 13 zur geregelten Wärmeab- und/oder -zufuhr.

Das Photovoltaik-Solarmodul 11 in Form einer flexiblen Verbundfolie besteht aus einem Trägermaterial 11a, insbesondere einer Edelstahlfolie, einer darauf angeordneten Reflektorschicht 11b und in drei Schichten 11c, 11d, 11e angeordnete Solarzellen aus amorphem Silizium. Jede dieser Schichten 11c, 11d, 11e ist auf eine andere Wellenlänge des Sonnenlichtes abgestimmt. Solche Folien werden vom Hersteller in integrierter Serienverschaltung der einzelnen Schichten 11c, 11d, 11e dem Anwender zur Verfügung gestellt. Es versteht sich, daß die in Figur 2 dargestellten Proportionen nicht der Wirklichkeit entsprechen. Insbesondere ist die Dicke des Photovoltaik-Solarmoduls 11 wesentlich kleiner als dargestellt im Verhältnis zur Dicke des Metallblechpaneels 5.

Das System 13 zur geregelten Wärmeab- und -zufuhr ist rückseitig an dem Metallblechpaneel 5 angebracht. Es besteht im wesentlichen aus einem Leitungssystem, das gut



wärmeleitend mit dem Metallblechpaneel 5 verbunden ist. Es ist von einem Wärmeträgermedium durchströmt. Eine Regeleinrichtung sorgt dafür, daß in dem Leitungssystem erwärmtes Wasser einem Brauchwasserbehälter oder durch eine Heizeinrichtung erwärmtes Wasser dem Leitungssystem zur Enteisung der Metallblechpaneele 5 oder zur Einstellung der Temperatur der Photovoltaik-Solarmodule 11 für einen optimalen Wirkungsgrad zugeführt wird.

Für die Herstellung der mit Photovoltaikmodulen 11 bestückten Metallblechpaneele 5 wird von Rollen korrosionsgeschütztes Metallband abgewickelt und abgelängt. Insbesondere nach Anbringen der Aufkantungen 4a, 5a, 5b, 6a wird das Photovoltaik-Solarmodul 11 in Form der Verbundfolie auf die Metallblechpaneele aufgebracht.

Während diese Einzelerstellung sich mit einfachen Mitteln durchführen läßt, ist alternativ auch eine großtechnische Herstellung mit entsprechenden Maschinen möglich, bei der die Verbundfolie z.B. von der Rolle auf das Band auf laminiert wird und dann vor oder nach dem Ablängen die Abkantungen angebracht werden. Auch die Abkantungen können im Durchlauf geformt werden.

Die wesentlichen Unterschiede beim Ausführungsbeispiel der Figur 3 bestehen darin, daß dachseitig das Solarkollektormodul 13 mit Wärmedämmmaterial 15 abgedeckt ist und sämtliche Elemente 5, 11, 13, 15 in kastenartigen Verkleidung 16 untergebracht sind. Das erleichtert die Montage im Vergleich zu einer separaten Montage von bestückten Metallpaneelen und Wärmedämmung. Außerdem ist die Befestigung an der Dachunterkonstruktion 1, 2, 3 anders gestaltet. Mit Schrauben 9, 10 an der Dachunterkonstruktion 1, 2, 3 befestigte, im wesentlichen

23.09.00

- 9 -

im Profil U-förmige Klammern 17,18 umgreifen mit zurückgebogenen Schenkelnenden die Ränder der Aufkantungen 5a,5b,16a,16b der benachbarten Stahlblechpaneelen 5 und der Verkleidungen 16. Auf den Klammern 17,18 sind als Abdeckung U-förmig profilierte Leisten 19,20 geklemmt.

23.09.00 14.535 U1

23.08.00

KN/so 980827  
22. August 2000

### A N S P R Ü C H E

1. Dachdeckung oder Wandverkleidung aus selbsttragenden Metallblechpaneelen (5) mit einer außenseitig aufgebracht und durch eine äußere Deckschicht (12) aus lichtdurchlässigem Kunststoff geschützten Photovoltaik-Solarmodul (11) insbesondere aus amorphem Silizium, dadurch gekennzeichnet, daß ein System (13) mit geregelter Wärmeab- und/oder -zufuhr unterseitig an der Metallblechpaneele (5) in wärmeleitendem Kontakt gehalten ist.

2. Dacheindeckung oder Wandverkleidung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallblechpaneele (4, 5, 6) zumindest an ihren Längsrändern Aufkantungen (4a, 5a, 5b, 6a) aufweisen, über die benachbarte Metallblechpaneele (5, 6) miteinander regensicher bzw. regendicht und an einer dach- oder wandseitigen Unterkonstruktion (1, 2) befestigt sind.

3. Dacheindeckung oder Wandverkleidung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Aufkantungen (4a, 5a, 5b, 6a) benachbarter Metallblechpaneelen (4, 5, 6) Klammern (7, 8) gesteckt sind, die an der Unterkonstruktion (1, 2) gehalten sind.

4. Dacheindeckung oder Wandverkleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die

DE 200 14 536 U1

Metallblechpaneele (5) zusammen mit ihren Systemen (13) mit geregelter Wärmeab- und/oder -zufuhr unterseitig von Wärmedämmmaterial (15) abgedeckt ist.

5. Dacheindeckung oder Wandverkleidung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Systeme (13) mit geregelter Wärmeab- und/oder -zufuhr zusammen mit dem Wärmedämmmaterial (15) jeweils in einer kastenartigen Verkleidung (16) untergebracht sind.

6. Dacheindeckung oder Wandverkleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Photovoltaik-Solarmodule (11) mit ihrer Deckschicht (12) und eine Trägerfolie (11a) aus einem Material mit gutem Wärmeleitwert eine flexible Verbundfolie bilden, die unmittelbar an dem Metallblechpaneel (5) vollflächig anliegt.

7. Dacheindeckung oder Wandverkleidung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmedämmmaterial (15) zusätzlich als Ergänzung oder Ersatz der Wärmedämmung eines mit der Dacheindeckung und/oder Wandverkleidung versehenen Gebäudes ausgelegt ist

8. Dachdeckung oder Wandverkleidung nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (14) zur Wärmeregulierung des Photovoltaik-Solarmodul (11) auf eine Temperatur einstellt, bei der es einen optimalen Wirkungsgrad hat.

9. Dachdeckung oder Wandverkleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das System (13) zur geregelten Wärmeab- und/oder -zufuhr als

23.09.00

- 3 -

ein wärmeträgerdurchströmtes Leitungssystem ausgebildet  
ist.

DE 200 14 536 U1

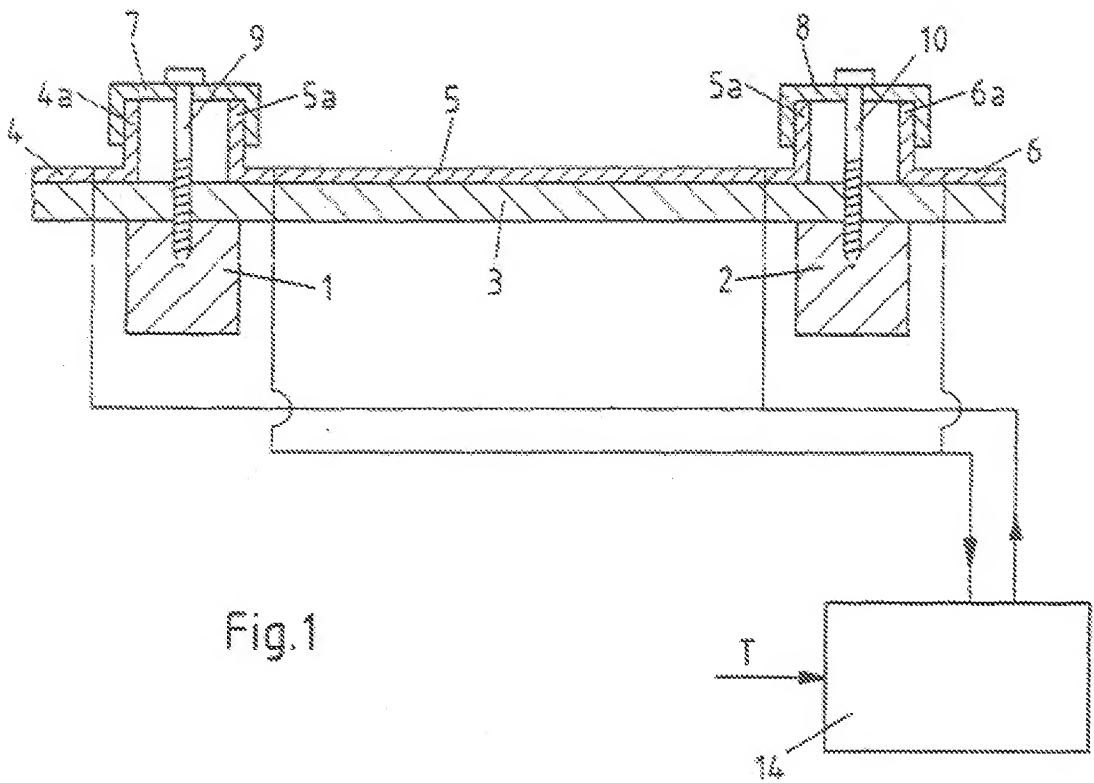


Fig.1

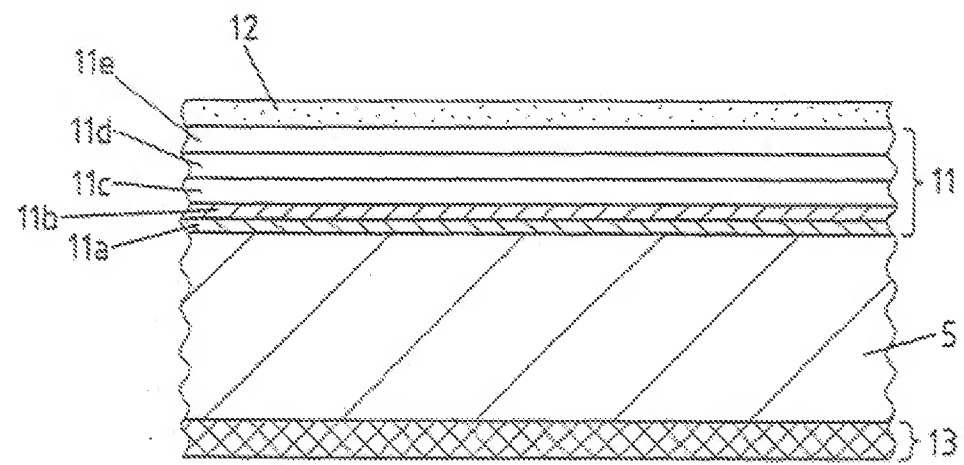


Fig.2

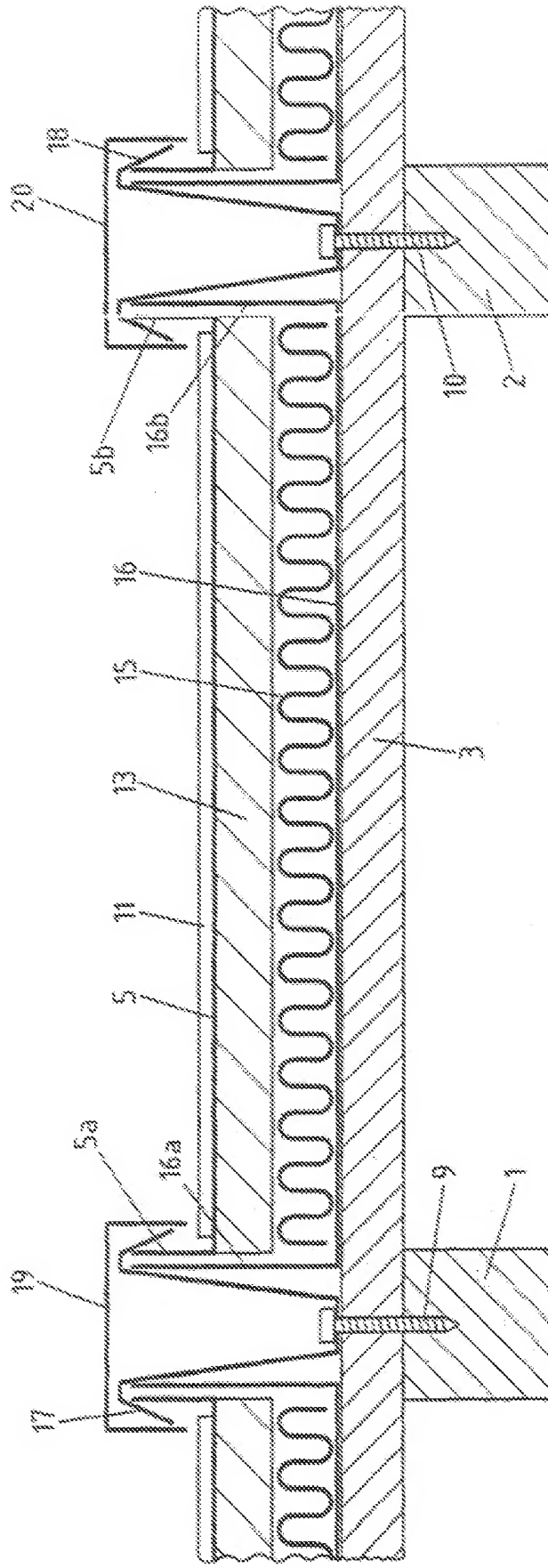


Fig.3